

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003809

International filing date: 28 February 2005 (28.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-062160  
Filing date: 05 March 2004 (05.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 April 2005 (14.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

28.02.2005

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年   3 月   5 日  
Date of Application:

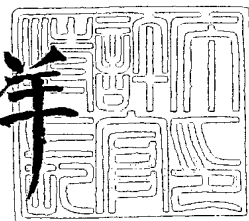
出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 0 6 2 1 6 0  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 4 - 0 6 2 1 6 0 ]

出   願   人            独立行政法人産業技術総合研究所  
Applicant(s):           株式会社 R E O 研究所

2 0 0 5 年   3 月 3 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 RE00403  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 C01B 13/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 宮城県桃生郡矢本町大曲字下台 1 2 8 - 1 5 2 株式会社 R E O  
                        研究所内  
    【氏名】 千葉 金夫  
【発明者】  
    【住所又は居所】 茨城県つくば市小野川 1 6 - 1 独立行政法人産業技術総合研究  
                        所内  
    【氏名】 高橋 正好  
【特許出願人】  
    【識別番号】 301021533  
    【氏名又は名称】 独立行政法人産業技術総合研究所  
【特許出願人】  
    【識別番号】 503357735  
    【氏名又は名称】 株式会社 R E O 研究所  
【代理人】  
    【識別番号】 100078776  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 安形 雄三  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100114269  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 五十嵐 貞喜  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100093090  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 北野 進  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100119194  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 石井 明夫  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100128679  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 星 公弘  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 010836  
    【納付金額】 10,500円  
【その他】 国以外のすべての者の持分の割合 1 / 2  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

気泡の直径が 5 0 ～ 5 0 0 n m であって、前記気泡内に酸素を含有する酸素ナノバブルが含まれる水溶液からなることを特徴とする酸素ナノバブル水。

**【請求項 2】**

気泡の直径が 5 0 ～ 5 0 0 n m であって、前記気泡内に酸素を含有する酸素ナノバブルが含まれる水溶液であって、前記水溶液は、塩分濃度が 0 . 0 1 ～ 3 . 5 % の範囲に設定されていることを特徴とする酸素ナノバブル水。

**【請求項 3】**

水溶液中に含まれる酸素を含有する微小気泡に物理的刺激を加えることにより、前記微小気泡の気泡径を急激に縮小させ、酸素ナノバブルを製造することを特徴とする酸素ナノバブル水の製造方法。

**【請求項 4】**

前記微小気泡を急激に縮小させる過程において、気泡径が 5 0 ～ 5 0 0 n m まで縮小すると前記微小気泡表面の電荷密度が上昇し、静電気的な反発力が生じることによって、前記微小気泡の縮小が停止する請求項 3 に記載の酸素ナノバブル水の製造方法。

**【請求項 5】**

前記微小気泡を急激に縮小させる過程において、気液界面に吸着したイオンと静電気的な引力により、前記界面近傍の前記水溶液中に引き寄せられた反対符号を持つ両方のイオンが微小な体積の中に高濃度に濃縮することにより、前記微小気泡周囲を取り囲む殻の働きをし、前記微小気泡内の前記酸素の前記水溶液への拡散を阻害することによって、前記酸素ナノバブルを安定化させる請求項 3 または 4 に記載の酸素ナノバブル水の製造方法。

**【請求項 6】**

前記気液界面に吸着したイオンは、水素イオンや水酸化物イオンであり、前記界面近傍に引き寄せられたイオンとして水溶液中の電解質イオンを利用することにより前記酸素ナノバブルを安定化させる請求項 3 乃至 5 のいずれかに記載の酸素ナノバブル水の製造方法。

**【請求項 7】**

前記微小気泡を急激に縮小させる過程において、断熱的圧縮によって前記微小気泡内温度が急激に上昇し、前記微小気泡の周囲に超高温度に伴う物理化学的な変化を与えることで前記酸素ナノバブルを安定化させる請求項 3 乃至 6 のいずれかに記載の酸素ナノバブル水の製造方法。

**【請求項 8】**

前記物理的刺激は、放電発生装置を用いて前記微小気泡に放電することである請求項 3 乃至 7 のいずれかに記載の酸素ナノバブル水の製造方法。

**【請求項 9】**

前記物理的刺激は、超音波発信装置を用いて前記微小気泡に超音波照射することである請求項 3 乃至 7 のいずれかに記載の酸素ナノバブル水の製造方法。

**【請求項 1 0】**

前記物理的刺激は、前記水溶液が入った容器内に取り付けられた回転体を作動させることにより前記水溶液を流動させ、前記流動時に生じる圧縮、膨張および渦流を利用することである請求項 3 乃至 7 のいずれかに記載の酸素ナノバブル水の製造方法。

**【請求項 1 1】**

前記物理的刺激は、前記容器に循環回路を形成した場合において、前記容器内の前記微小気泡が含まれる前記水溶液を前記循環回路へ前記微小気泡が含まれる前記水溶液を取り入れた後、前記循環系回路内に備えつけられた単一若しくは多数の孔を持つオリフィス若しくは多孔板を通過させることで圧縮、膨張および渦流を生じさせることである請求項 3 乃至 7 のいずれかに記載の酸素ナノバブル水の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】酸素ナノバブル水およびその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、あらゆる技術分野にその有用性が潜在し、特に動植物に対しての生理活性効果を顕在化した酸素ナノバブル水に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、地球環境全般の汚染により、様々な化学物質の蓄積を通して人間の身体が組織レベルで酸素不足になることが知られるようになった。

【0003】

この問題を解決するために、例えば特許文献1では、通常の気泡とは異なった性質を持つ直径が $50\mu\text{m}$ 以下の気泡（微小気泡）中の気体に酸素を溶存させることにより、生理活性機能を有する微小気泡について提案している。

【0004】

しかしながら、人間の生理活性機能を高めるには微小気泡を組織レベルで作用させなければならず、全身に十分な量の酸素を供給するためには、大掛りな装置が必要となり、コスト等の面で問題があった。

【特許文献1】特開2002-143885号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は上述したような実情に鑑みてなされたものであり、酸素ナノバブル水であって、長期間水溶液中に酸素が存在し、生物に対する活性効果等を有する酸素ナノバブル水およびその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の上記目的は、気泡の直径が $50\sim 500\text{nm}$ であって、前記気泡内に酸素を含有する酸素ナノバブルが含まれる水溶液からなることによって達成される。

【0007】

また、本発明の上記目的は、気泡の直径が $50\sim 500\text{nm}$ であって、前記気泡内に酸素を含有する酸素ナノバブルが含まれる水溶液であって、前記水溶液は、塩分濃度が $0.01\sim 3.5\%$ の範囲に設定されていることによって効果的に達成される。

【0008】

さらに、本発明の上記目的は、水溶液中に含まれる酸素を含有する微小気泡に物理的刺激を加えることにより、前記微小気泡の気泡径を急激に縮小させ、酸素ナノバブルを製造することによって達成される。

【0009】

本発明の上記目的は、前記微小気泡を急激に縮小させる過程において、気泡径が $50\sim 500\text{nm}$ まで縮小すると前記微小気泡表面の電荷密度が上昇し、静電的な反発力が生じることによって、前記微小気泡の縮小が停止することによって、或いは前記微小気泡を急激に縮小させる過程において、気液界面に吸着したイオンと静電的な引力により、前記界面近傍の前記水溶液中に引き寄せられた反対符号を持つ両方のイオンが微小な体積の中に高濃度に濃縮することにより、前記微小気泡周囲を取り囲む殻の働きをし、前記微小気泡内の前記酸素の前記水溶液への拡散を阻害することによって、前記酸素ナノバブルを安定化させることによって、或いは前記気液界面に吸着したイオンは、水素イオンや水酸化物イオンであり、前記界面近傍に引き寄せられたイオンとして水溶液中の電解質イオンを利用することにより前記酸素ナノバブルを安定化させることによって、或いは前記微小気泡を急激に縮小させる過程において、断熱的圧縮によって前記微小気泡内温度が急激に上昇することにより、前記微小気泡の周囲に超高温度に伴う物理化学的な変化を与えるこ

とで前記酸素ナノバブルを安定化させることによってより効果的に達成される。

#### 【0010】

また、本発明の上記目的は、前記物理的刺激は、放電発生装置を用いて前記微小気泡に放電することであることによって、或いは前記物理的刺激は、超音波発信装置を用いて前記微小気泡に超音波照射することによって、或いは前記物理的刺激は、前記水溶液が入った容器内に取り付けられた回転体を作動させることにより前記水溶液を流動させ、前記流動時に生じる圧縮、膨張および渦流を利用することであることによって、或いは前記物理的刺激は、前記容器に循環回路を形成した場合において、前記容器内の前記微小気泡が含まれる前記溶液を前記循環回路へ前記微小気泡が含まれる前記溶液を取り入れた後、前記循環系回路内に備えつけられた単一若しくは多数の孔を持つオリフィスもしくは多孔板を通過させることで圧縮、膨張および渦流を生じさせることによってより効果的に達成される。

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

本発明に係る酸素ナノバブル水およびその製造方法によれば、酸素ナノバブル水中の酸素は、気泡径が50～500nmの大きさのナノバブルとして含まれており、1月以上の長期に渡って酸素を水溶液中に溶存させることができるようになった。これにより、医療現場や魚介類の畜養、養殖、陸上生物の飼育現場等において、酸素による生理活性効果を高める目的で利用が可能となった。

#### 【0012】

また、本発明に係る酸素ナノバブル水を生物の体内に取りこむことにより、疾病が急速に快復したり、細菌やウイルス等による感染症も予防できるようになった。皮膚に本発明に係る酸素ナノバブル水を塗布することにより、皮膚病の快復を促すことも可能となった。

#### 【0013】

さらに、本発明に係る酸素ナノバブル水の塩分濃度を0.5～1.5%の範囲に調節することにより、淡水性および海水性の魚介類を一つの水槽で共存させることが可能となり、この酸素ナノバブル水に衰弱した魚介類を入れると、衰弱した魚介類を快復させることも可能となった。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

本発明に係る酸素ナノバブル水について詳細に説明する。

#### 【0015】

本発明に係る酸素ナノバブル水とは、水溶液中の酸素がナノバブルとして保持されている。ナノバブルとは図1の粒径分布が示すように気泡径が50～500nmの大きさを持っている気泡のことをいい、1月以上の長期に渡って酸素が水溶液中に溶存することを特徴とする。本発明に係る酸素ナノバブル水の保存方法は、特に限定されるものではなく、通常の容器に入れて保存しても、1月以上酸素が水溶液中から消滅することはない。

#### 【0016】

本発明に係る酸素ナノバブル水の酸素が酸素ナノバブルとしての存在するメカニズムを図2に示す。酸素微小気泡の場合には、小さな気泡ほど内部の酸素の溶解効率が高く、存在が不安定となり瞬時に消滅する。酸素ナノバブルの場合、気液界面に極めて高濃度の電荷が濃縮しているため、球の反対側同士の電荷間に働く静電的な反発力により球（気泡）が収縮することを妨げている。また、濃縮した高電場の作用により、水溶液中に含まれる鉄等の電解質イオンを主体とした無機質の殻を気泡周囲に形成し、これが内部の酸素の散逸を防止している。この殻は界面活性剤や有機物の殻とは異なるため、細菌等の他の物質と酸素ナノバブルが接触した時に生じる気泡周囲の電荷の逸脱により、殻自体が簡単に崩壊する。殻が崩壊したときには、内部に含まれる酸素は簡単に水溶液中に放出される。

#### 【0017】

また、濃縮した高電場の作用により鉄等の電解質イオンを主体とした無機質の殻を気泡周囲に形成し、これが内部の酸素の散逸を防止している。この殻は界面活性剤や有機物の

殻とは異なるため、細菌等の他の物質と酸素ナノバブルが接触した時に生じる気泡周囲の電荷の逸脱により、殻自体が簡単に崩壊する傾向を持っている。殻が崩壊したときには内部に含まれる酸素は簡単に水溶液中に放出される。

#### 【0018】

発明者等は鋭意研究の結果、本発明に係る酸素ナノバブル水を生物の体内に取りこむと疾病が急速に快復したり、細菌やウイルス等の感染症を予防できることを見出した。理由については定かでないが、酸素ナノバブルが生体の体内に浸透して入りこみ、細胞を活性化することが予測される。

#### 【0019】

また、理由については今後の研究を待たねばならないが、発明者等は酸素ナノバブル水の塩分濃度を0.5～1.5%に調節すると、淡水性および海水性の魚介類を一つの水槽で共存させることができることを見出した。

#### 【0020】

次に、本発明に係る酸素ナノバブル水の製造方法について詳細に説明する。

#### 【0021】

本発明に係る酸素ナノバブル水の製造方法においては、直径が10～50 $\mu$ mの酸素微小気泡を物理的な刺激によって急速に縮小させる。酸素微小気泡が含まれる水溶液中の電気伝導度が300 $\mu$ S/cm以上となるように鉄、マンガン、カルシウム、ナトリウム、マグネシウムイオン、その他ミネラル類のイオン等の電解質を混入させると、これらの静電的な反発力により気泡の縮小を阻害する。この静電的な反発力とは、球形をした微小気泡において縮小に伴い球の曲率が増加することにより、球の反対面に存在する同符号のイオン同士に作用する静電気力のことである。縮小した酸素微小気泡は加圧されているため、酸素微小気泡が縮小するほど、より縮小しようとする傾向が強まるが、気泡径が500nmよりも小さくなるとこの静電的な反発力が顕在化してきて、気泡の縮小が停止する。

#### 【0022】

水溶液中に電気伝導度が3mS/cm以上になるように鉄、マンガン、カルシウム、ナトリウム、マグネシウムイオン、ミネラル類のイオン等の電解質を混入させると、この静電的な反発力が十分に強く働き、気泡は縮小する力と反発力のバランスを取って安定化する。この安定化したときの気泡径（ナノバブルの気泡径）は電解質イオンの濃度や種類により異なるが、図1に示すように、50～500nmの大きさである。

#### 【0023】

酸素ナノバブルの特徴は、酸素を内部に加圧された状態で維持しているのみでなく、濃縮した表面電荷により極めて強い電場を形成していることである。この強い電場は、気泡内部の酸素や周囲の水溶液に強力な影響を与える力を持っており、生理的な活性効果や殺菌効果、化学的な反応性等を有するようになる。

#### 【0024】

図3は放電装置を用いて酸素ナノバブル水を製造する装置の側面図である。

#### 【0025】

微小気泡発生装置3は取水口31によって容器1内の水溶液を取り込み、微小気泡発生装置3内に酸素微小気泡を製造するための酸素を注入する注入口（図示せず）から酸素が注入され、取水口31によって取り込んだ水溶液と混合させて、酸素ナノバブル含有水溶液排出口32から微小気泡発生装置3で製造した酸素微小気泡を容器1内へ送る。これにより容器1内に酸素微小気泡が存在するようになる。容器1内には、陽極21と陰極22があり、陽極21と陰極22は放電発生装置2に接続されている。

#### 【0026】

まず、水溶液の入った容器1内に微小気泡発生装置3を用いて酸素微小気泡を発生させる。

#### 【0027】

次に鉄、マンガン、カルシウムその他ミネラル類の電解質を加えて水溶液の電気伝導度

が  $3 \text{ mS/cm}$  以上になるように電解質を加える。

#### 【0028】

放電発生装置 2 を用いて、容器 1 内の酸素微小気泡が含まれる水溶液に水中放電を行う。より効率的に酸素ナノバブルを製造させるため、容器 1 内の酸素微小気泡の濃度が飽和濃度の 50% 以上に達している場合が好ましい。また、水中放電の電圧は  $2000 \sim 3000 \text{ V}$  が好ましい。

#### 【0029】

水中放電に伴う衝撃波の刺激（物理的刺激）により、水中の酸素微小気泡は急速に縮小され、ナノレベルの気泡となる。この時に気泡周囲に存在しているイオン類は、縮小速度が急速なため、周囲の水中に逸脱する時間が無く、気泡の縮小に伴って急速に濃縮する。濃縮されたイオン類は気泡周囲に極めて強い高電場を形成する。この高電場の存在のもとで気液界面に存在する水素イオンや水酸化物イオンは気泡周囲に存在する反対符号を持つ電解質イオンと結合関係を持ち、気泡周囲に無機質の殻を形成する。この殻は気泡内の酸素の水溶液中への自然溶解を阻止するため、酸素ナノバブルは溶解することなく安定的に水溶液中に含まれる。なお、製造される酸素ナノバブルは  $50 \sim 500 \text{ nm}$  程度の極めて微小な気泡であるため、水中における浮力をほとんど受けることが無く、通常の気泡で認められる水表面での破裂は皆無に近い。

#### 【0030】

超音波を酸素微小気泡に照射することにより、酸素ナノバブル水を製造する方法を説明する。なお、放電による酸素ナノバブル水の製造方法と重複する個所については説明を省略する。

#### 【0031】

図 4 は超音波発生装置を用いて酸素ナノバブル水を製造する装置の側面図である。

#### 【0032】

放電による酸素ナノバブル水の製造方法と同様に、微小気泡発生装置 3、取水口 31 および酸素ナノバブル含有水溶液排出口 32 で酸素微小気泡を製造し、酸素微小気泡を容器 1 内へ送る。容器 1 内には超音波発生装置 4 が設置されている。超音波発生装置 4 の設置場所は特に限定されていないが、効率よく酸素ナノバブルを製造するには取水口 31 と酸素ナノバブル含有水溶液排出口 32 の間に超音波発生装置 4 を設置することが好ましい。

#### 【0033】

まず、電解質イオンを含んだ水の入った容器 1 内に微小気泡発生装置 3 を用いて酸素微小気泡を発生させる。

#### 【0034】

次に、超音波発生装置 4 を用いて、超音波を容器 1 内の酸素微小気泡が含まれる水溶液に照射する。より効率的に酸素ナノバブル水を製造させるため、容器 1 内の酸素微小気泡の濃度が飽和濃度の 50% 以上に達している場合が好ましい。超音波の発信周波数は  $20 \text{ kHz} \sim 1 \text{ MHz}$  が好ましく、超音波の照射は 30 秒間隔で発振と停止を繰り返すことが好ましいが、連続に照射してもよい。

#### 【0035】

次に、渦流を起こすことにより、酸素ナノバブル水を製造する方法について説明する。なお、放電による酸素ナノバブル水を製造する方法及び超音波照射による酸素ナノバブル水を製造する方法と重複する個所については説明を省略する。

#### 【0036】

図 5 は酸素ナノバブル水を製造するために圧縮、膨張および渦流を用いた場合の装置の側面図である。放電による酸素ナノバブル水の製造方法および超音波照射による酸素ナノバブル水の製造方法と同様に、微小気泡発生装置 3、取水口 31 および酸素ナノバブル含有水溶液排出口 32 で微小気泡を製造し、酸素微小気泡を容器 1 内へ送る。容器 1 には容器 1 内の酸素微小気泡が含まれる水溶液を部分循環させるための循環ポンプ 5 が接続されており、循環ポンプ 5 が設置されている配管（循環配管）内には多数の孔を持つオリフィス（多孔板）6 が接続され、容器 1 と連結している。容器 1 内の酸素微小気泡が含まれる



水溶液は循環ポンプ5により循環配管内を流動させられ、オリフィス（多孔板）6を通過することで圧縮、膨張および渦流を生じさせる。

#### 【0037】

まず、電荷質イオンを含んだ水の入った容器1内に微小気泡発生装置3を用いて酸素微小気泡を発生させる。

#### 【0038】

次に、この酸素微小気泡が含まれる水溶液を部分循環させるため、循環ポンプ5を作動させる。この循環ポンプ5により酸素微小気泡が含まれる水溶液が押し出され、オリフィス（多孔板）6を通過前及び通過後の配管内で圧縮、膨張及び渦流が発生する。通過時の微小気泡の圧縮や膨張により、および配管内で発生した渦流により電荷を持った酸素微小気泡が渦電流を発生させることにより酸素微小気泡は急激に縮小され酸素ナノバブルとして安定化する。なお、循環ポンプ5とオリフィス（多孔板）6の流路における順序は逆でもよい。

#### 【0039】

オリフィス（多孔板）6は図6では単一であるが、複数設置してもよく、循環ポンプ5は必要に応じて省略してもよい。その場合、微小気泡発生装置2の水溶液に対する駆動力や高低差による水溶液の流動等を利用することも可能である。

#### 【0040】

また、図6に示すように、容器1内に渦流を発生させるための回転体7を取り付けることによっても酸素ナノバブルを製造することができる。回転体7を500～10000rpmで回転させることにより、効率よく渦流を容器1内で発生させることができる。

#### 【実施例】

#### 【0041】

本発明に係る酸素ナノバブル水を製造後、酸素ナノバブルを動的光散乱光学計により測定したところ、約150nmを中心とする粒径分布を持っていた。この酸素ナノバブル水をガラス瓶に入れて蓋をして冷暗所において保存をした。1月後同様に測定すると、ほぼ同一の粒径分布を持っており、安定した状態を保っていた。

#### 【0042】

酸素ナノバブル水におけるナノバブルの安定化には電解質イオンの作用が重要である。本発明に係る酸素ナノバブル水の水質を測定したところ、pH=8.4、硬度=1000mg/L、鉄=0.03mg/L未満、マンガン=0.016mg/L、ナトリウム=2200mg/L、塩化物イオン=2110mg/Lであった。

#### 【0043】

塩分濃度が淡水と海水の間である酸素ナノバブル水に衰弱した鯛とメバルを入れたところ急速に快復した。

#### 【0044】

また、水槽内に酸素ナノバブル水を入れると、鯛、カレイ、ヒラメ、アイナメ、竜宮ハゼ、ドンコ等の海水魚、およびコイ、金魚、鉄魚、鮎、イwana等の淡水魚を同時に半年以上の期間に渡って生存させることができた。また、この間に稚魚の急速な成長を確認した。さらに熱帯魚については、海水系のコバルトや淡水系のグッピー等を同じ水槽内で、水温15℃程度の条件でも数日間以上生存させることができた。

#### 【0045】

鶏の飼育現場において、飲料用に酸素ナノバブル水を与えることにより、感染症に対する抵抗量が向上し、抗生物質の使用を大幅に低下させることができた。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0046】

【図1】本発明に係る酸素ナノバブル水の酸素ナノバブルの粒径頻度分布である（平均分布は約140nmで標準偏差は約40nmである）。

【図2】ナノバブルとして酸素が安定して水溶液中に存在しているメカニズムを表わした模式図である。

【図 3】 放電装置を用いて酸素ナノバブル水を製造する装置の側面図である。

【図 4】 超音波発生装置を用いて酸素ナノバブル水を製造する装置の側面図である。

【図 5】 渦流を起して酸素ナノバブル水を製造する装置の側面図である。

【図 6】 回転体で渦流を起して酸素ナノバブル水を製造する装置の側面図である。

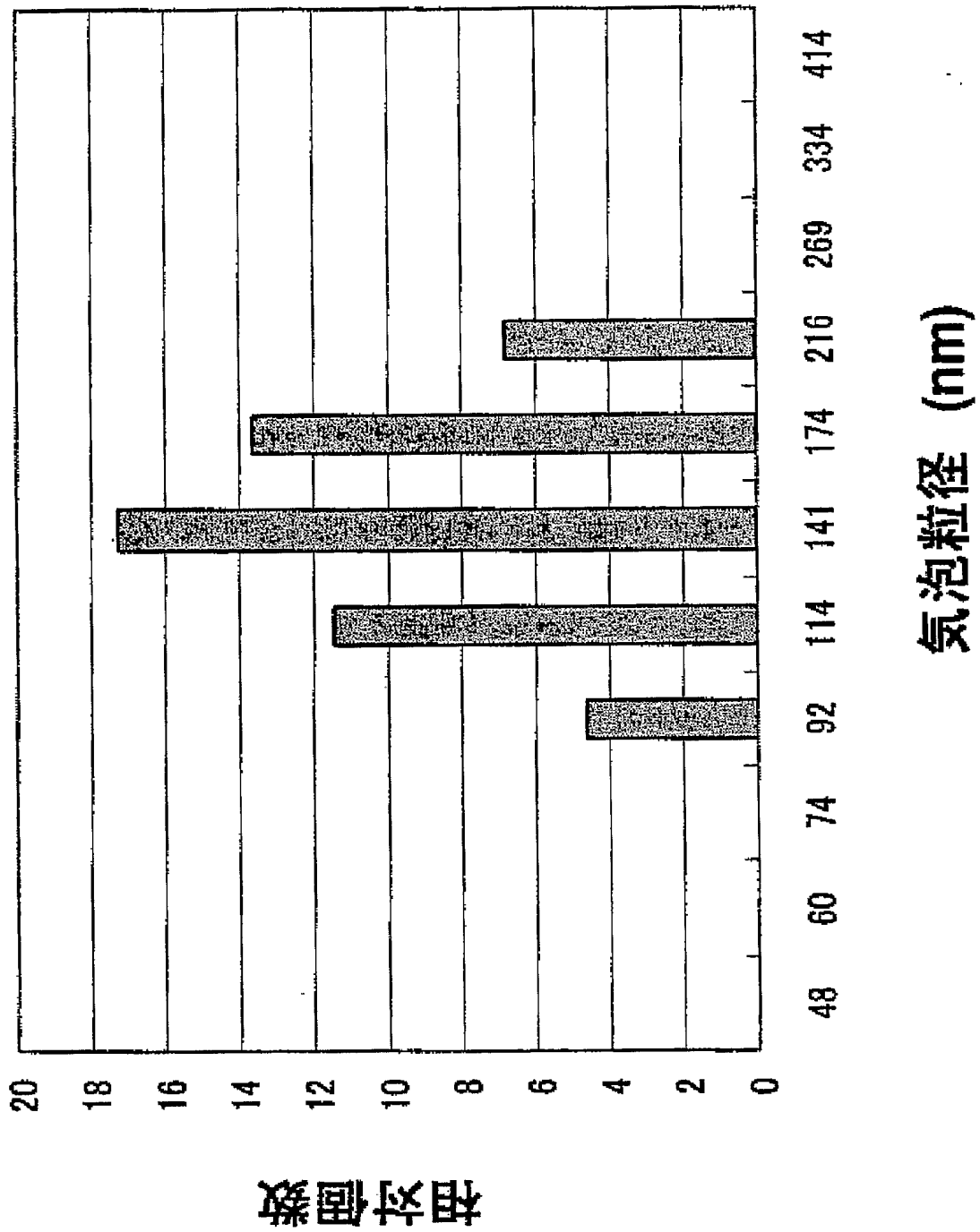
【符号の説明】

【 0 0 4 7 】

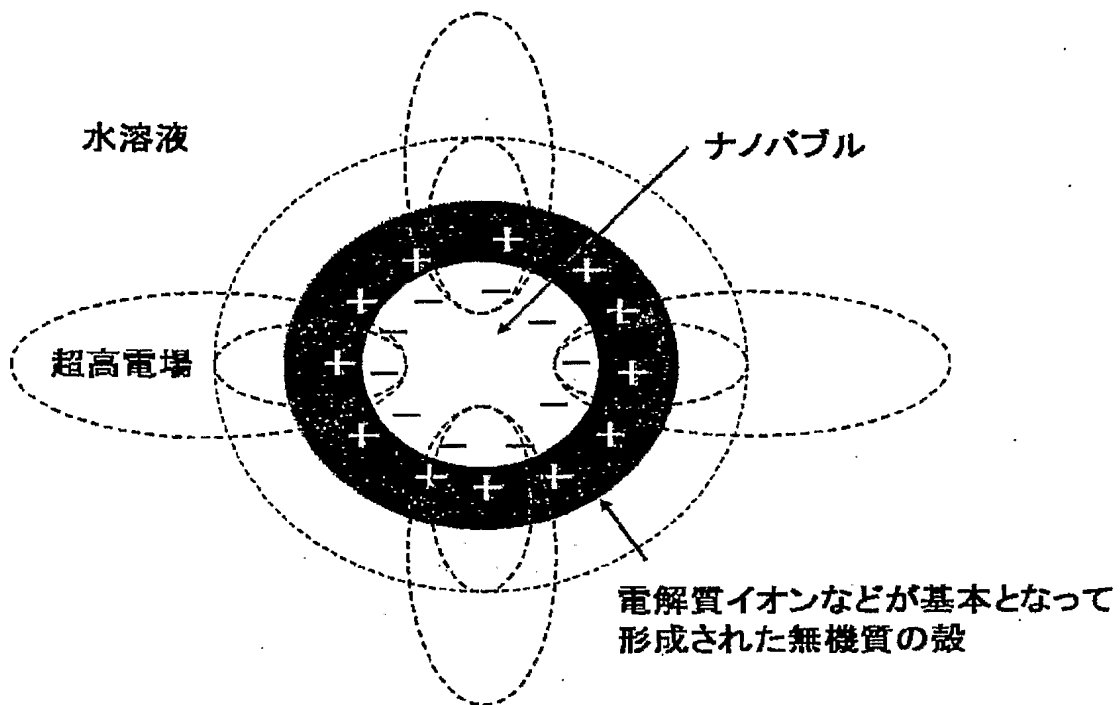
- 1     容器
- 2     放電発生装置
- 2 1   陽極
- 2 2   陰極
- 3     微小気泡発生装置
- 3 1   取水口
- 3 2   酸素ナノバブル含有水溶液排出口
- 4     超音波発生装置
- 5     循環ポンプ
- 6     オリフィス（多孔板）
- 7     回転体

【書類名】 図面

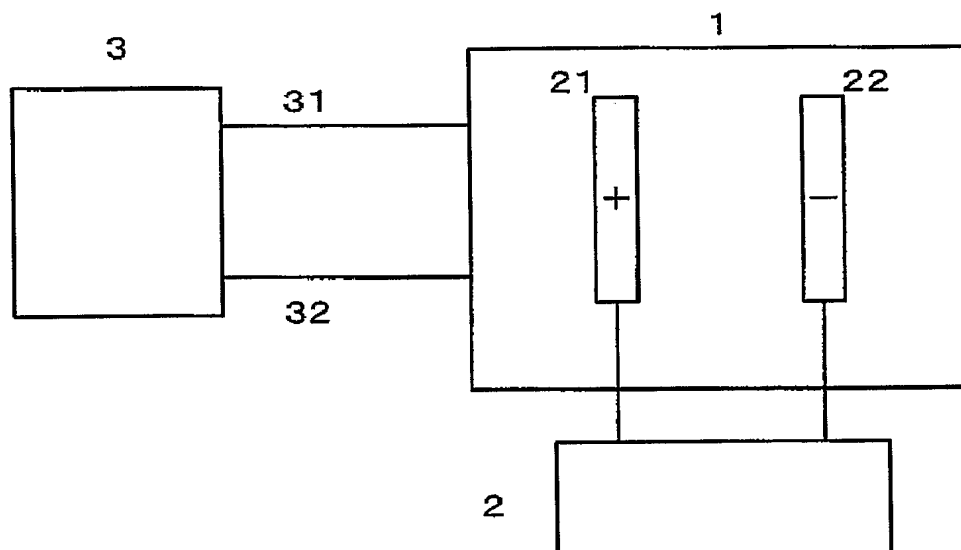
【図 1】



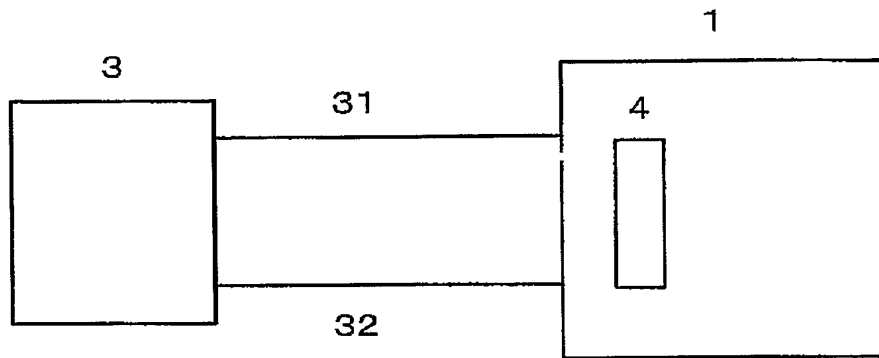
【図 2】



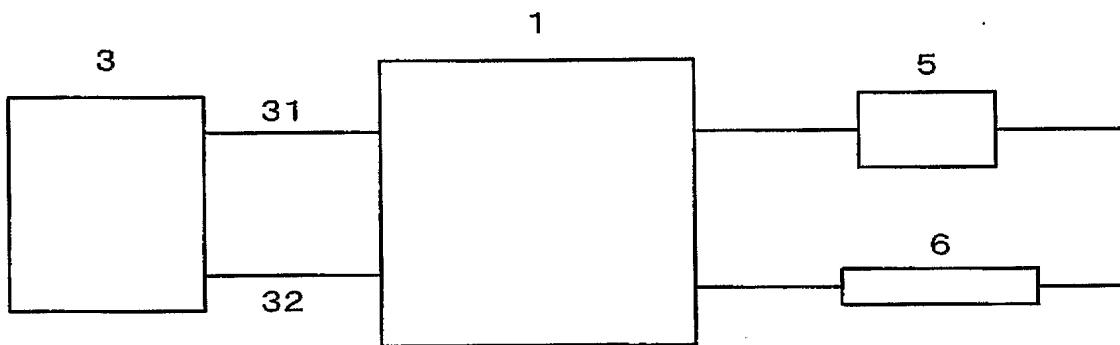
【図 3】



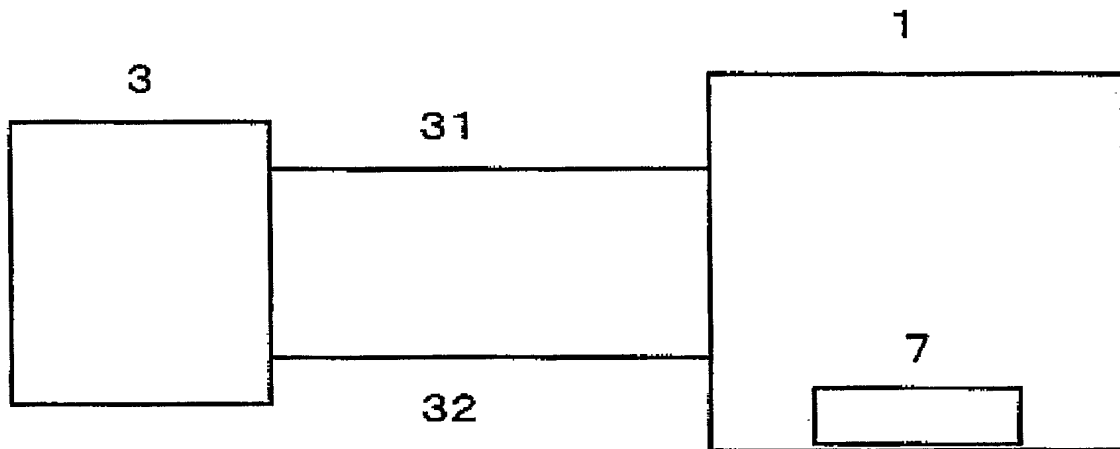
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、あらゆる技術分野に有用性が潜在し、特に動植物に対して生理活性効果を顕在化した酸素ナノバブル水に関するものである。

【解決手段】 気泡の直径が 5 0 ～ 5 0 0 n m であって、前記気泡内に酸素を含有する酸素ナノバブルが含まれる水溶液からなることを特徴とする酸素ナノバブル水。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 0 6 2 1 6 0
受付番号	5 0 4 0 0 3 6 7 8 1 1
書類名	特許願
担当官	関 浩次 7 4 7 5
作成日	平成 1 6 年 4 月 2 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成 16 年 3 月 5 日

特願 2 0 0 4 - 0 6 2 1 6 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 3 0 1 0 2 1 5 3 3 ]

1. 変更年月日	2 0 0 1 年 4 月 2 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区霞が関 1 - 3 - 1
氏 名	独立行政法人産業技術総合研究所



特願 2 0 0 4 - 0 6 2 1 6 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 0 3 3 5 7 7 3 5 ]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 9 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

宮城県桃生郡矢本町大曲字下台 1 2 8 - 1 5 2

氏 名

株式会社 R E O 研究所